SNI 8414:2017

SNI
Standar Nasional Indonesia

Standar dan mutu (spesifikasi) bahan bakar gas bumi melalui pipa gas untuk industri, pembangkit listrik dan rumah tangga

ICS 75.160.30 Badan Standardisasi Nasional

Daftar isi

Daftar isi i
Prakata ii
1 Ruang lingkup 1
2 Acuan normatif 1
3 Istilah dan definisi 2
4 Spesifikasi gas bumi melalui pipa 4
5 Pengambilan contoh 5
Lampiran A (informatif) Karakteristik gas bumi 6
Lampiran B (Informatif) Komponen korosif 11
Lampiran C (informatif) Daftar konversi satuan 12
Bibliografi 13

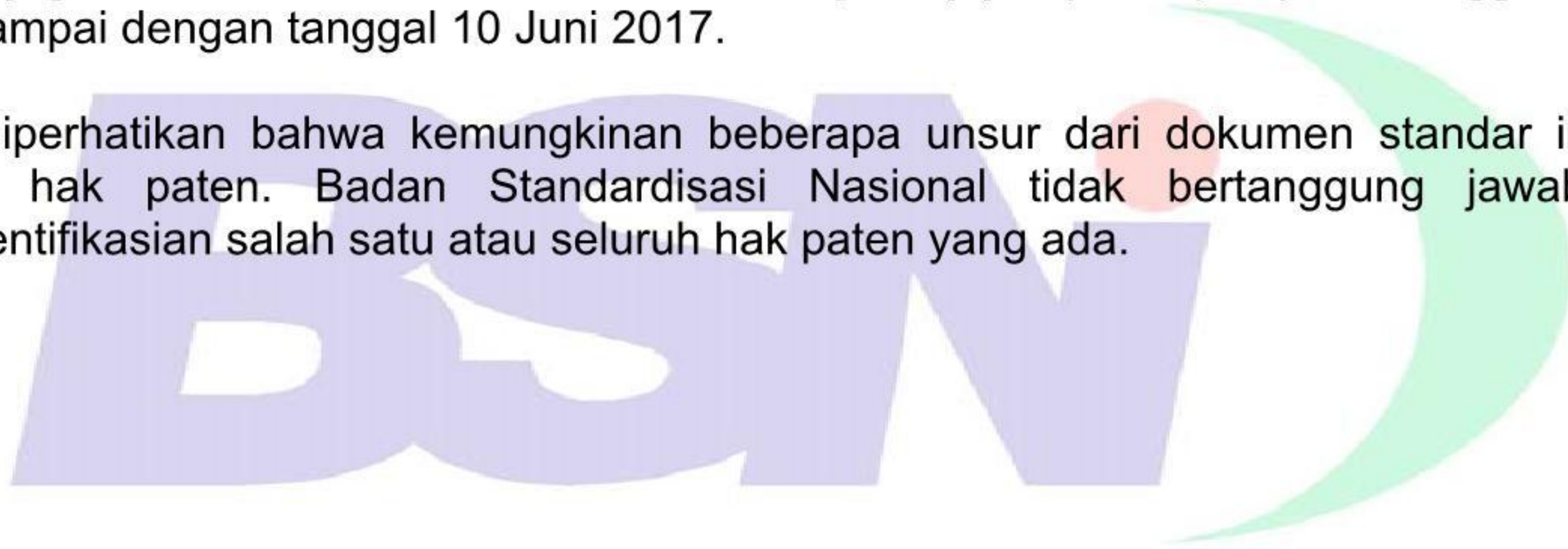
Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 8414:2017 dengan judul *Standar dan mutu (spesifikasi) bahan bakar gas bumi melalui pipa gas untuk industri, pembangkit listrik dan rumah tangga* merupakan SNI baru.

Tujuan SNI ini adalah untuk mendapatkan kepastian mutu agar spesifikasi gas bumi melalui pipa gas yang ditetapkan pemerintah dapat mewakili dan sesuai digunakan dengan kondisi dan iklim di Indonesia. Selain itu, konsumen mendapatkan kepastian mutu bahan bakar gas bumi melalui pipa gas yang diproduksi dan dipasarkan dalam rangka melindungi kepentingan konsumen, produsen dan distributor serta menciptakan iklim usaha yang sehat

Standar ini disusun oleh Komite Teknis 75–02 Produk Minyak Bumi, Gas Bumi dan Pelumas, kelompok kerja Bahan Bakar Minyak dan Gas. Standar ini telah dibahas beberapa kali pada rapat Komite Teknis dan telah dilaksanakan forum konsensus pada tanggal 6 Desember 2016 di Jakarta yang dihadiri para pemangku kepentingan, antara lain: instansi pemerintah terkait, perguruan tinggi/akademisi, profesional, produsen, dan konsumen.

SNI ini juga telah melalui konsensus nasional yaitu jajak pendapat pada tanggal 10 April 2017 sampai dengan tanggal 10 Juni 2017.

Perlu diperhatikan bahwa kemungkinan beberapa unsur dari dokumen standar ini dapat berupa hak paten. Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggung jawab untuk pengidentifikasian salah satu atau seluruh hak paten yang ada.

Standar dan mutu (spesifikasi) bahan bakar gas bumi melalui pipa gas untuk industri, pembangkit listrik dan rumah tangga

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan persyaratan mutu yang dinyatakan dalam spesifikasi karakteristik fisika kimia dan spesifikasi parameter unjuk kerja untuk gas bumi melalui pipa gas yang terdiri dari gas bumi untuk rumah tangga, gas bumi untuk pembangkit listrik, dan gas bumi untuk industri. Standar ini ditujukan untuk produsen gas bumi di hulu, transporter gas bumi melalui pipa transmisi dan atau distribusi, operator pipa gas bumi, dan pengguna gas bumi.

2 Acuan normatif

Dokumen acuan berikut sangat diperlukan untuk penerapan dokumen ini. Untuk acuan bertanggal, hanya edisi yang disebutkan yang berlaku. Untuk acuan tidak bertanggal, berlaku edisi terakhir dari dokumen acuan tersebut (termasuk seluruh perubahan/amandemennya).

ASTM D1142-95(2012), *Standard Test Method for Water Vapor Content of Gaseous Fuels by Measurement of Dew Point Temperature*

ASTM D2385-81(1990), *Standard Test Method for Hydrogen Sulfide and Mercaptan Sulfur in Natural Gas (Cadmium Sulfate Iodometric Titration Method)*

ASTM D5503, *Standard Practice for Natural Gas Sample-Handling and Conditioning Systems for Pipeline Instrumentation*

ASTM D7651, *Standard Test Method for Gravimetric Measurement of Particulate Concentration of Hydrogen Fuel*

ASTM D6667-14, *Standard Test Method for Determination of Total Volatile Sulfur in Gaseous Hydrocarbons and Liquefied Petroleum Gases by Ultraviolet Fluorescent*

GPA 2172-09, *Gross Heating Value, Relative Density, Compressibility and Theoretical Hydrocarbon Liquid Content for Natural Gas Mixtures for Custody Transfer*

GPA 2261-13, *Analysis for Natural Gas and Similar Gaseous Mixtures by Gas Chromatography*

ISO 6978-2, *Natural gas -- Determination of mercury -- Part 2: Sampling of mercury by amalgamation on gold/platinum alloyodine*

ISO 13734:2013, *Natural gas - organic sulfur compounds used as odorants - requirements and test methods*

Metode Atomic Absorption Spectroscopy (AAS)

UOP 212, *Hydrogen Sulfide, Mercaptan Sulfur, and Carbonyl Sulfide in Hydrocarbon Gases by Potentiometric Titration*

3 Istilah dan definisi

Untuk tujuan penggunaan dokumen ini, istilah dan definisi berikut ini berlaku.

3.1
gas bumi
hasil proses alami berupa hidrokarbon yang dalam kondisi tekanan dan temperatur atmosfir berupa fase gas yang diperoleh dari proses penambangan minyak dan gas bumi. Komponen utama gas bumi adalah metana, tetapi secara umum juga mengandung etana, propana dan hidrokarbon lebih berat dalam jumlah kecil dan beberapa gas yang tidak mudah terbakar, seperti nitrogen dan karbondioksida.

CATATAN 1 Dalam gas bumi umumnya mengandung senyawaan runutan.

CATATAN 2 Gas bumi diproduksi dan diproses dari *raw gas* atau gas bumi cair. Jika diperlukan dapat dicampur dengan perbandingan tertentu, agar dapat langsung digunakan (contohnya sebagai bahan bakar gas).

CATATAN 3 Gas bumi tetap berada pada fase gas pada kondisi temperatur dan tekanan yang biasa digunakan pada jaringan pipa distribusi

Gas bumi diproses dari *raw gas* sehingga sesuai dengan spesifikasi untuk dapat digunakan oleh industri, komersial, kendaraan bermotor dan sebagai bahan baku petrokimia. Proses ini bertujuan untuk mengurangi senyawaan yang berpotensi menimbulkan korosi, seperti hidrogen sulfida dan karbondioksida, dan komponen lain seperti air dan hidrokarbon yang lebih berat yang pada tekanan dan temperatur tertentu berpotensi terkondensasi pada jaringan transmisi dan distribusi gas. Hidrogen sulfida, senyawaan sulfur organik, karbondioksida dan air konsentrasinya perlu disesuaikan dengan spesifikasi yang ditentukan.

3.2
gas bumi melalui pipa gas
gas bumi yang digunakan sebagai bahan bakar dan atau bahan baku untuk industri dan rumah tangga melalui pipa gas

3.3
kualitas gas
kualitas gas ditentukan oleh komposisi kimia dan sifat-sifat fisikanya

3.4
kondisi acuan normal
Kondisi acuan tekanan, temperaturdan kelembaban (derajat kejenuhan) adalah 101,325 kPa dan 273,15 K untuk gas kering

3.5
kondisi acuan standar
kondisi acuan tekanan, temperatur dan kelembaban (derajat kejenuhan) adalah 101325 kPa dan 288,15 K untuk gas kering

3.6
nilai kalor atas (*gross heating value/ higher heating value)*
kalor yang dihasilkan oleh pembakaran sempurna satu satuan berat bahan bakar padat atau cair, atau satu satuan volume bahan bakar gas**,** pada tekanan tetap, temperatur 288,15 K, apabila air yang terbentuk dari reaksi pembakaran sempurna terkondensasi sebagai cairan

3.7
densitas (ρ)
massa gas dibagi dengan volumenya pada kondisi tekanan dan temperatur yang telah ditentukan

3.8
densitas relatif gas (*d*)
perbandingan densitas gas dengan densitas udara yang diukur pada kondisi temperatur 288,15 K dan tekanan 101,325 kPa

3.9
***indeks wobbe* (W)**
nilai kalor atas gas kering dibagi dengan akar kuadrat dari densitas relatif pada kondisi pengukuran standar

3.10
faktor kompresibilitas (z)
perbandingan volume gas nyata dengan volume gas ideal pada massa, tekanan dan temperatur tertentu, yang dihitung dengan hukum gas ideal

3.11
titik embun air
temperatur dimana uap air mulai mengembun pada tekanan tertentu

3.12
titik embun hidrokarbon
temperatur dimana hidrokarbon mulai mengembun pada tekanan tertentu

3.13
komposisi molar
perbandingan setiap komponen yang dinyatakan sebagai molar (mol) fraksi, atau molar (mol) persen secara keseluruhan

CATATAN 1 Fraksi mol, x_i, dari komponen i merupakan hasil bagi dari jumlah mol komponen i dengan jumlah mol keseluruhan campuran dalam suatu tempat pada volume tertentu. Satu mol dari suatu zat kimia merupakan jumlah zat dalam gram yang memiliki massa molekul relatif.

CATATAN 2 Untuk gas ideal, fraksi mol (persen) adalah identik dengan fraksi volume (persen), tapi hubungan ini tidak dapat diasumsikan berlaku untuk sifat gas nyata

3.14
komposisi gas
fraksi atau persen dari komponen utama**,** komponen yang berasosiasi dengan komponen utama, komponen runutan dan komponen lainnya yang ditetapkan dari hasil analisis.

3.15
odorisasi
penambahan zat yang memiliki bau, umumnya senyawaan sulfur organik yang berbau khas ke dalam gas bumi, untuk memudahkan identifikasi kebocoran gas

3.16
gas inert
suatu senyawaan gas pada kondisi standar yang tidak melepaskan energi ketika terbakar.

CONTOH Karbondioksida dan nitrogen.

3.17
badan/lembaga yang berwenang
badan yang mempunyai kewenangan untuk mengawasi kualitas gas bumi dalam pipa

4 Spesifikasi gas bumi melalui pipa

Batasan mutu gas bumi melalui pipa gas sebagai bahan bakar di Indonesia terlihat pada Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 1 - Batasan mutu gas bumi melalui pipa gas di Indonesia untuk industri

No.	Uraian		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1	Komponen	Metana	% mol	70		GPA 2261/ ASTM D1945
		Oksigen	% mol		0,1	GPA 2261/ ASTM D1945
		Nitrogen	% mol		5	GPA 2261/ ASTM D1945
		Karbondioksida	% mol		10	GPA 2261/ ASTM D4984
		Hidrogen Sulfida	ppm (vol)		15	ISO 6326-3/ ASTM D4810
		Total Sulfur	ppm (w)		32	ASTM D6667
		Mercury	µg/m^3		100	ISO 6978-2
		Kadar Air	lb/mmscf		15	ASTM D1142/ ASTM D5454
2	Nilai kalor kotor (GHV)		Btu/ft^3	900	1.200	GPA 2172
3	Indeks Wobbe		Btu/ft^3	1.214,4	1.412,4	GPA 2172
4	Partikulat (400 micron)		mg/m^3		30	ASTM D7651

Tabel 2 - Batasan mutu gas bumi melalui pipa gas di Indonesia untuk rumah tangga

No.	Uraian		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1	Komponen	Metana	% mol	60		GPA 2261/ ASTM D1945
		Oksigen	% mol		0,1	GPA 2261/ ASTM D1945
		Nitrogen	% mol		6	GPA 2261/ ASTM D1945
		Karbondioksida	% mol		12	GPA 2261/ ASTM D4984
		Hidrogen Sulfida	ppm (vol)		15	ISO 6326-3/ ASTM D4810
		Total Sulfur	ppm (w)		32	ASTM D6667
		Kadar Air	lb/mmscf		15	ASTM D1142/ ASTM D5454
		Mercury	µg/m^3		100	ISO 6978-2
2	Nilai Kalor Kotor (GHV)		Btu/ft^3	700	1.400	GPA 2172
3	Odoran		Level	3		ASTM 6273

Tabel 3 - Batasan mutu gas bumi melalui pipa gas di Indonesia untuk pembangkit listrik

No.	Uraian		Satuan	Batasan		Metode uji
				Min.	Maks.	
1	Komponen	Metana	% mol	60		GPA 2261/ ASTM D1945
		Ethane	% mol	7	15	GPA 2261/ ASTM D1945
		Propane	% mol	7	16	GPA 2261/ ASTM D1945
		C_{5+}	% mol		5	GPA 2261/ ASTM D1945
		Oksigen	% mol		0,1	GPA 2261/ ASTM D1945
		Nitrogen	% mol		6	GPA 2261/ ASTM D1945
		Karbondioksida	% mol		12	GPA 2261/ ASTM D4984
		Hidrogen Sulfida	ppm (vol)		15	ISO 6326-3/ ASTM D4810
		Total Sulfur	ppm (w)		32	ASTM D6667
		Kadar Air	lb/mmscf		15	ASTM D1142/ ASTM D5454
		Titik embun hidrokarbon	°F		60	ASTM D1142
		Mercury	μg/m^3		100	ISO 6978-2
2	Nilai kalor kotor (GHV)		Btu/ft^3	800	1.400	GPA 2172
3	Indeks Wobbe		Btu/ft^3	1.214,4	1.412.4	GPA 2172
4	Partikulat (400 micron)		ppmw		30	ASTM D7651

5 Pengambilan contoh

Pengambilan contoh untuk analisis dilakukan sesuai dengan standar GPA 2166-05 atau ASTM D5503.

Lampiran A
(informatif)
Karakteristik gas bumi

A.1 Komposisi gas bumi

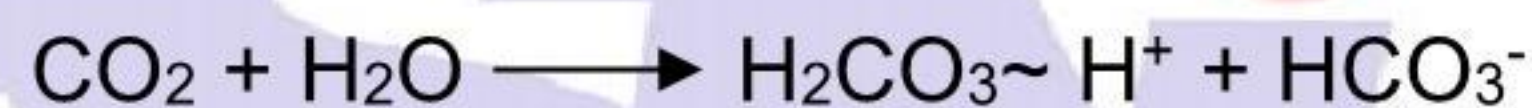
A.1.1 Hidrokarbon

Komposisi hidrokarbon Gas Bumi melalui pipa gas merupakan campuran senyawa hidrokarbon yang terdiri dari Metana (C_1)sampai dengan Heksana plus (C_6+) yang dinyatakan dalam % mol atau % volume dengan komponen utama metana(C_1).

Apabila Gas Bumi melalui pipa gas mengandung propana, butana dan senyawa hidrokarbon lebih berat lainnya dalam jumlah lebih banyak dari batas yang ditentukan untuk kondisi temperature dan tekanan tertentu, maka dapat terkondensasi di dalam instalasi sistem jaringan pipa gas bumi.

A.1.2 Karbondioksida

Senyawa karbondioksida yang terdapat dalam gas bumi adalah kontaminan yang tidak mempunyai kandungan energi dan tidak bersifat korosif apabila tidak kontak dengan air. Apabila karbondioksida terlarut dalam air akan terbentuk asam karbonat dengan reaksi sebagai berikut:

$$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3 \sim H^+ + HCO_3^-$$

Karbondioksida (CO_2) pada permukaan logam dalam kondisi temperatur rendah (<30 °C) dapat terhidrolisis membentuk H_2CO_3, dan pada temperatur tinggi (>40 °C) akan mengakibatkan difusi CO_2.

Karbondioksida dapat bereaksi secara sinergis dengan O_2 dan H_2S yang dapat mempercepat terjadinya proses korosi. Asam karbonat akan menyebabkan korosi pada besi dan aluminium.

A.1.3 Nitrogen

Nitrogen dalam gas bumi melalui pipa gas bersifat *inert,* tidak bersifat korosif dan toksi, akan tetapi dapat menurunkan nilai kalor, mempengaruhi nilai kompresibilitas gas dan rentang flamebilitas gas bumi.

Konsentrasi gas nitrogen dalam gas bumi melalui pipa gas harus dibatasi untuk mengurangi konsentrasi NO_x dalam emisi gas buang.

A.1.4 Oksigen(O_2)

Kandungan senyawa oksigen di dalam gas bumi melalui pipa gas dapat meningkatkan efek dan laju korosi, karena sejumlah kecil oksigen akan meningkatkan pertumbuhan *Sulphate Reducing Bacteria (SRB),* yaitu bakteri yang dapat memproduksi hidrogen sulfida, sehingga dapat menyebabkan terjadinya korosi.

A.1.5 Senyawa Sulfur

Senyawa sulfur di dalam gas bumi umumnya adalah hidrogen sulfida (H_2S), merkaptan (RSH) dan karbonil sulfida (COS). Sama halnya dengan CO_2, kandungan air bersama

senyawaan sulfur juga dapat menyebabkan terjadinya korosi pada instalasi sistem pemakaian bahan bakar gas.

Senyawa sulfur pada batas tertentu bersifat racun terhadap lingkungan serta dapat mengurangi efisiensi kerja katalis pada sistem katalis gas buang.

A.1.6 Merkuri (Hg)

Merkuri selain dapat berbahaya bagi kesehatan juga dapat menyebabkan korosi pada material yang terbuat dari aluminium. Batasan merkuri organik yang dapat terserap tubuh manusia melalui kulit adalah sebesar 0,01 mg/m^3. Sedangkan batasan merkuri dari emisi gas buang dari sumber tidak bergerak dibatasi sebesar 0,01 mg/m^3. Untuk batasan merkuri di atmosfir menurut OSHA adalah sebesar 0,01 ppm atau 0,1 mg/m^3atau 100 $\mu g/m^3$.

A.1.7 Kadar air

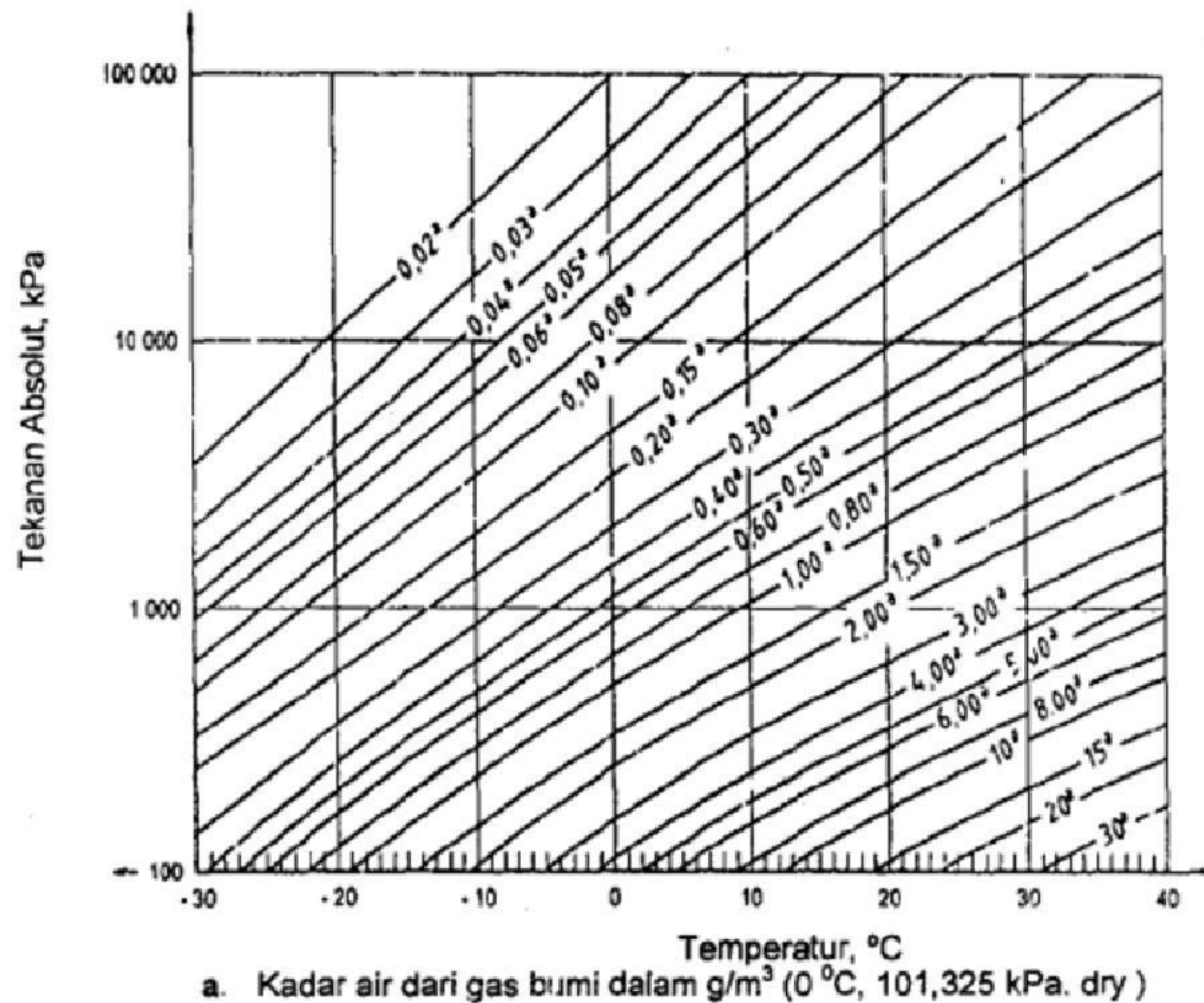
Kadar air yang tinggi dapat membentuk hidrat padat atau semi padatan yang menyerupai es pada temperatur operasi yang rendah dan tekanan yang tinggi. Hidrat merupakan hasil dari kristalisasi senyawa air dengan senyawa antara lain metana dan atau etana pada kondisi tertentu, yang dapat menyumbat dan menyebabkan masalah pada instalasi sistem gas bumi melalui pipa gas.

Air dalam gas bumi berwujud uap, namun bila temperature sistem lebih rendah dari titik embun air, maka uap air berubah wujud menjadi cair.

Konsentrasi uap air dan kelembaban absolut dalam campuran gas merupakan fungsi dari: tekanan uap dari air, yang berganti sebagai sebuah fungsi dari temperatur dari campuran. Di samping itu, konsentrasi uap air banyak dipengaruhi oleh :

a) Efek pointing : efek dari tekanan sistem pada tekanan uap air.
b) Efek kelarutan: efek pertukaran energi antar rnolekul,
c) Komposisi : efeknya kecil, dan biasanya diabaikan.

Efek pada a) dan b) sulit untuk dimodelkan dalam sebuah persamaan matematis sederhana. Gambar A.1, menjelaskan kadar air dari gas bumi yang tersaturasi oleh air pada berbagai temperatur dan tekanan.

a. Kadar air dari gas bumi dalam g/m³ (0 °C, 101,325 kPa. dry)

Gambar A.1 - Kadar air dari gas bumi sebagai fungsi dari berbagai nilai temperatur dan tekanan

CATATAN Grafik tersebut menggambarkan temperatur titik embun air pada sumbu kadar air pada temperatur tertentu. Pada temperatur yang lebih rendah, kondensasi air akan terjadi pada kondisi yang sama. Sebagai contoh, dengan kadar air dalam gas bumi kurang dari 0,03 g/m^3 diharapkan tidak ada masalah bila gas bumi ditekan sampai 25000 kPa dan temperatur tidak di bawah -13 °C. Contoh kadar air 0,8 g/m^3, t = 10 °C , p = 1.400 kPa

A.1.8 Partikel

Konsentrasi partikel dalam bentuk debu dan kotoran harus diminimalkan untuk menghindari terjadinya kontaminasi, sumbatan dan erosi dari komponen sistem bahan bakar.

A.1.9 Nilai kalor

Nilai kalor gas bumi melalui pipa gas dipengaruhi oleh komposisinya. Nilai kalor harus ditentukan batasan minimum untuk membatasi kandungan gas *inert*, sedangkan nilai maksimum untuk membatasi kandungan senyawa hidrokarbon berat.

A.1.10 Densitas relatif

Densitas relatif gas bumi melalui pipa gas berpengaruh terhadap penentuan nilai Indeks Wobbe dan menghitung komposisi fraksi ringan dan berat dari gas.

A.1.11 Indeks Wobbe

Indeks Wobbe merupakan suatu ukuran dari laju aliran bahan bakar melalui suatu *orifice* pada kondisi *inlet* tertentu. Secara Matematis, Indeks Wobbe dinyatakan seperti terlihat pada persamaan 1.

WI = nilai kalor atas/ √(densitas relatif)

Di beberapa negara khususnya Eropa, gas dioperasikan dalam kisaran Indeks Wobbe yang telah ditentukan dengan baik. Indeks Wobbe ini berasal dari sertifikat standar peralatan seperti tersebut pada Tabel A.1.

a) Kisaran Indeks Wobbe pada tabel A.1 diambil dari **German Code of Practice DVGW G 260/1**;

Tabel A.1 - Kisaran Indeks Wobbe* diambil dari *German Code of Practice DVGW G 260/I*

Parameter	Singk.	Satuan	Group L	Group H
Densitas relatif	d		0,55 - 0,70	
Nilai kalor atas	Ws.n	kWh/m³ MJ/m³	8,4 - 13,1 30,2 - 47,2	
Indeks Wobbe Kisaran total	w_{Sn}	kWh/m³ MJ/m³	10,5 - 13,0 37,8 - 46,8	12,8 - 15,7 46,1 - 56,5
Nilai kalor		kWh/m³ MJ/m³	12,4 44,6	15,0 54,0
Kisaran fluktuasi di daerah pasokan		kWh/m³	+0,6 -1,2	+0,7 -1,4
*Kondisi pada T_n = 273,15 °K P_n = 101,325 kPa				

b) Kisaran Indeks Wobbe pada tabel A.2 diambil dari sertifikat EN 437:1993, Sertifikat standar untuk peralatan.

Tabel A.2 - Kisaran Indeks Wobbe* diambil dari sertifikat EN 437:1993, Sertifikat standar untuk peralatan

Jenis gas bumi	
Klasifikasi	Kisaran indeks Wobbe (W)
L	39,1 - 44,8
LL	34,4 - 44,8
E,	40,9 - 44,8
E	40,9 - 54,7
E_s	44,8 - 54,7
H	45,6 - 54,7
*Kondisi: T_{arc} =288,15 °K; $P_{.arc}$ = 101,325 kPa	

c) Di Amerika Utara tidak terdapat standar seperti tabel di atas, meskipun sistem distribusi lokal dapat menjaga keseragaman Indeks Wobbenya. Kisaran dominan Indeks Wobbe berkisar antara 48,5 MJ/m³ dan 52,2 MJ/ m³, tetapi sebagian besar volume berkisar antara 44,7 MJ/m³ dan 46,6 MJ/ m³ Indonesia memiliki Indeks Wobbe di atas atau di bawah kisaran nilai dominan tersebut di atas.

A.2 Persyaratan keselamatan

Gas bumi melalui pipa gas yang digunakan untuk bahan bakar di sektor industri harus memenuhi persyaratan keselamatan yang diantaranya meliputi pemberian odor, bebas debu, pasir, kotoran, getah, minyak lumas, atau benda-benda lain dalam jumlah tertentu yang dapat membahayakan peralatan padainstalasi sistem pemakaian bahan bakar gas untuk peralatan

A.2.1 Zat pembau *(Odor)*

Untuk keselamatan, gas bumi melalui pipa gas harus mengandung zat pembau sehingga jika terjadi kebocoran dapat mudah terdeteksi. Konsentrasi zat pembau terendah dalam gas bumi harus dapat mendeteksi gas bumi di udara pada 20 % dari batas bawah flammabilitasnya. (mendekati 1 % vol gas bumi di udara).

A.2.2 Partikulat

Gas Bumi melalui pipa gas harus tidak mengandung debu, pasir, kotoran, getah, minyak lumas, atau benda-benda lain dalam jumlah tertentu yang dapat membahayakan peralatan di instalasi sistem pemakaian bahan bakar gas pada peralatan. Jikalau tidak dapat dihilangkan, gas bumi melalui pipa gas hanya mengandung partikel dengan ukuran kurang dari 10 μm.

Lampiran B
(Informatif)
Komponen korosif

Gas bumi dapat mengandung komponen tertentu seperti karbondioksida, senyawa sulfur dan oksigen yang jika bergabung dengan air akan membentuk komponen yang bersifat korosif. Kuantitas CO_2, H_2S, dan O_2 bervariasl untuk setiap jenis gas bumi. Tidak ada persyaratan khusus yang berlaku secara internasional atau ditetapkan oleh suatu negara, tetapi ada beberapa pengecualian.

Untuk mencegah terbentuknya senyawa korosi dalam pipa dilakukan dengan mengurangi kadar air. Jadi, perlu pembatasan yang sangat ketat pada temperatur titik embun dan kadar air.

Penghilangan senyawa korosif hingga ke tingkat minimum memerlukan biaya yang mahal dan tidak praktis. Pengalaman bertahun-tahun dari penggunaan gas bumi telah menghasilkan secara umum aturan/petunjuk nilai yang dapat diterima, tetapi keduanya tidak dapat secara umum diterapkan. Adapun nilai acuan maksimum sebagai berikut:

Tabel B.1 – Komponen sekunder gas bumi

> Kabut, debu, cairan	secara teknis bebas
> Konsentrasi oksigen by volume	3,0 % di jaringan pemasok kering dan 0,5 % di jaringan pemasok basah
> Total Sulfur	120 mg/m^3 (jangka pendek 150 mg/m^3)
> Mercaptan Sulfur	6 mg/m^3
> Hidrogen Sulfida	5 mg/m^3 (jangka pendek 16 mg/m^3)
CATATAN Nilai panduan untuk kandungan sulfur mercaptan sebesar 6 mg/m^3, dipertahankan pada semua kondisi gas bumi.	

Nilai-nilai acuan tersebut hanya diterapkan di Jerman, beberapa negara memiliki publikasi yang sama sementara yang lainnya tidak mempunyai acuan secara resmi. Di beberapa negara bagian di Amerika Serikat memiliki aturan atau undang-undang untuk item-item ini, khususnya sulfur. Kebanyakan kontrak memiliki batasan untuk beberapa komponen tetapi nilainya bisa berbeda. Oleh karena Itu kelihatan bahwa spesifikasi untuk komponen-komponen tersebut tidak dapat dikutip/ditiru dan cara terbaik untuk mengatasi korosi dengan mengurangi kadar air.

Lampiran C
(informatif)
Daftar konversi satuan

1MMSCF = 1.000 MSCF = 1.000.000 SCF
1 CF = 28,31685 Lt = 0,02831685 m^3
1 % vol = 457,14287 lb/mmscf
1 ppm = 1 mg/L = 1.000 mg/m^3 = 1 g/m^3
1 ppb = 1 mg/L = 0,001 mg/L
= 1 mg/m^3
= 1.000 $\mu g/m^3$
R (grain/100 ft^3) = Sulfur content (μ/g) *(0,366* (Densitas Relatif-0,5077)+0,083)
1 $grain/ft^3$ = 2,2883 g/m^3 = 2,2883 ppm
1 BTU = 0,2519958 kCal x 1,055056 kJ = 0,001055056 mJ
1000 kCal CNG = 0,0007 Barrel Oil (BOE) = 0,1113 Lt OE
1 bbl (Barrel) = 159 Lt
1 grain = 0,0648 gram

Bibliografi

[1] ASTM D 1142-95, *Standard Test Method for water Vapor content of gaseous fuels by measurement of dew-point Temperate*

[2] ASTM D1145, *Standard Method of Sampling Natural Gas*

[3] *Gas Quality Guidelines* Version 7, November 2001, Victorian Energy Networks Corporation. Gasunie Physical properties of natural gas, 1988

[4] GRI report 92/0150*, Effect of Gas Composition on Octane Number of Natural Gas Fuels*. GRI Report No 91-1011, 92/0123, Variability of Natural Gas Composition In Select Major Metropolitan Areas of The United Stats, Final Report, March 1992

[5] GRI report No. 92/0158:1992, *proceedings of the gas research institute natural gas vehicle fuel composition workshop*, held February 13, 1992, Rosemont, IL.

[6] IANGV Incorporated, *Effects of Natural Gas Composition Variations on the Operation, Performance and Exhaust Emissions of Natural Gas-Powered Vehicles*, IANGVIncorporated, Sydney Australia, December 2002

[6] ISO 10715:1997, *Natural gas - Standard reference conditions.*

[7] ISO 11439:2013, Gas Cylinders-High pressure cylinders for the on-board storage of natural gas as fuel for automotive vehicles

[8] ISO 12213-1:1997, *Natural gas - Calculation of compression factor - Part 1: Introduction and guidelines*

[9] ISO 12213-2:1997, *Natural Gas-Calculation of compression factor-Part 2: Calculation using molar composition analysis*

[10] ISO 12213-3:1997, *Natural Gas-Calculation of compression factor-Part 3: Calculation using physical properties*

[11] ISO 13443, 1996, *Natural gas - Standard reference condition*

[12] ISO 13734, *Natural gas - organic sulfur compounds used as odorants - requirements and test methods*

[13] ISO 6326-1, *Natural gas - determination of sulfur compounds, Part 1:General introduction*

[14] ISO 6326-3, *Natural gas - determination of sulfur compounds, Part 3:Determination of hydrogen sulfide, mercaptan sulfur and carbonyi sulfide sulfur by potentiometry*

[15] ISO 6570, *Natural gas - determination of potential hydrocarbon liquid content – gravimetric methods*

[16] ISO 6974-1, *Natural gas - determination of composition with defined uncertainty by gas chromatography, Part 1: Guidelines for tailored analysis*

[17] ISO 6976, *Natural gas - calculation of calorific values, Density, Relative Density and Wobbe index from composition*

[18] ISO 7941:1988, *Commercial propane and butane-Analysis by gas chromatography*

[19] Kubesh J. *Effect of Gas Composition on Octane Number of Natural Gas Fuels*. Topical Report, GRI-92/0054

[20] Kubesh J., King S. and Liss W. *Effect of Gas Composition on Octane Number of Fuels*.SAE 922359

Informasi pendukung terkait perumus standar

[1] Komtek perumus SNI

Komite Teknis 75-02 Produk minyak bumi, gas bumi dan pelumas

[2] Susunan keanggotaan Komtek perumus SNI

Ketua	: Dr. Ir. Djoko Siswanto, MBA
Wakil ketua	: Ir. Kusnandar, M.Si.
Sekretaris	: Ir. Wijayanto, M.K.K.K.
Anggota	: Paul Toar
	Abdul Rochim
	Muhammad Husni Thamrin
	Emi Yuliarita
	FX. Chrisnanto
	Ratu Ulfiati
	Iman Kartolaksono Reksowardojo
	Cahyo S. Wibowo

[3] Konseptor rancangan SNI

1	Ir. Kusnandar, M.Si.	8	Yayun Andriani
2	Rinna Santi Sijabat, ST	9	FX Chrisnanto
3	Yoel Frederick, ST	10	Iwan Yuli Widyastanto
4	Ratna Kartikasari	11	Tatang Hernas
5	Cahyo S Wibowo	12	Abdul Rochim
6	Nanang Hermawan	13	Iman Kartolaksono R.
7	Riesta Anggarani		

[4] Sekretariat pengelola Komtek perumus SNI

Direktorat Teknik dan Lingkungan Migas
Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral